

PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA UKM A3 ALUMINIUM YOGYAKARTA MENGGUNAKAN *SOFTWARE* FLEXSIM 6.0

Magister Alfatah Kalijaga^{*}, Rizky Restiana, Najib Fadhlurrohman

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14.5, Sleman, 55584, Yogyakarta-Indonesia

*Email: 17522028@students.uii.ac.id

Abstrak

Cara untuk meningkatkan produktivitas produksi dengan perbaiki susunan mesin-mesin produksi atau tata letak fasilitas. Tata letak merupakan suatu proses perancangan dan pengaturan tata letak fasilitas fisik seperti mesin atau peralatan, lahan, bangunan, dan ruang untuk mengoptimalkan keterkaitan antara pekerja, aliran bahan, aliran informasi, dan metode yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan secara efisien, ekonomis, dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi serta merancang layout UKM A3 Aluminium yang dapat meminimalkan ongkos material handling. Ditemukan bahwa tata letak lokasi polishing belum baik sehingga pekerja merasa kesulitan dalam pengantaran barang yang harus berbolak-balik dengan jarak yang jauh. Hal tersebut mengakibatkan ongkos material handling (OMH) yang besar dan waktu pengantaran yang lama yang dapat menghambat proses produksi dan output. Oleh karena itu, diperlukan perancangan tata letak ulang dengan membuat layout usulan yaitu berupa Activity Relationship Chart (ARC) dan Activity Relationship Diagram (ARD). Setelah itu, perubahan layout berdasarkan ARC maupun ARD diterapkan pada layout simulasi software flexsim 6.0. Setelah disimulasikan ditemukan dua alternatif usulan tata letak, alternatif 1 menghasilkan penurunan OMH sebesar 10,87% yaitu dari \$37.012,46 menjadi \$32.985,74 dan hasil output yang didapatkan sama dengan model awal yaitu 330 unit, sedangkan alternatif 2 menghasilkan peningkatan output dari 330 menjadi 390 unit.

Kata kunci : ARC, ARD, Flexsim 6.0, OMH, Tata letak.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia industri manufaktur merupakan salah satu sektor yang mulai bangkit. Banyak perusahaan di Indonesia bersaing untuk membuat produk yang dapat menarik konsumen untuk mendapat keuntungan maksimal (Yusof, 2011). Perkembangan sistem manufaktur berdampak pada persaingan perusahaan yang cukup ketat. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, sistem dan produksi, namun menyangkut pula dalam perencanaan fasilitas, baik permasalahan fasilitas maupun menyangkut rancangan fasilitas (Susetyo J, 2010). Untuk mencapai hal tersebut Tata letak atau *layout* dan penanganan bahan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kinerja dalam suatu industri. Hal ini penting, karena suatu perusahaan yang tidak memperhitungkan bagaimana penataan dan penempatan tempat usaha serta tempat produksi yang baik maka akan berpengaruh pada kegiatan produksi serta output yang dihasilkan.

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas produksi adalah dengan perbaikan susunan mesin produksi atau perbaikan tata letak fasilitas yang terdapat pada pabrik. Tata letak menurut (Apple, 1990) merupakan suatu proses perancangan dan pengaturan tata letak fasilitas fisik seperti mesin atau peralatan, lahan, bangunan, dan ruang untuk mengoptimalkan keterkaitan antara pekerja, aliran bahan, aliran informasi, dan metode yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan secara efisien, ekonomis, dan aman. Menata tata letak pabrik adalah kegiatan yang berhubungan dengan perancangan susunan unsur fisik suatu kegiatan dan selalu berhubungan erat dengan industri manufaktur, dan penggambaran hasil rancangan dikenal sebagai tata letak pabrik.

Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur adalah UKM A3 Aluminium yang berada di Kota Yogyakarta. Perusahaan ini memproduksi peralatan rumah tangga dengan bahan dasar/basis utama yaitu aluminium. Tipe produksi yang diterapkan pada perusahaan ini yaitu *make to order* yaitu produksi dilakukan sesuai ketersediaan pesanan dari konsumen. Setiap hari perusahaan ini melakukan produksi karena banyaknya pesanan yang didapat. Produk yang dihasilkan perusahaan ini adalah cetakan kue dan wajan dengan berbagai ukuran. Namun, perusahaan ini lebih banyak menerima pesanan wajan dibandingkan cetakan kue. Wajan yang

sering diproduksi ialah berdiameter 28 cm hingga 33 cm. Dalam menghadapi pesanan produk wajan dari konsumen yang begitu banyak, sering terdapat beberapa permasalahan yaitu banyaknya barang dalam proses dan output produksi yang kurang maksimal.

Pada perusahaan ini ditemukan tata letak fasilitas/*layout* perusahaan yang masih belum baik terutama pada tata letak lokasi mesin *polishing* wajan yang belum tertata dengan baik. Hal tersebut dapat mempersulit pekerja dalam pengantaran barang dari stasiun kerja satu ke stasiun lainnya yang mana pekerja diharuskan untuk berbolak-balik dengan jarak yang jauh. Hal tersebut dapat mengakibatkan ongkos *material handling* (OMH) yang didapatkan besar dan waktu yang terpakai dalam proses pengantaran barang dengan jarak jauh menjadi semakin lama serta hasil keluaran/*output* tidak sesuai harapan. Oleh karena itu, diperlukan perancangan tata letak fasilitas yang baru dengan harapan bisa mengurangi ongkos *material handling* (OMH) dengan menganalisis permasalahan yang ada pada sistem nyata dengan menggunakan *software* Flexsim 6.0. Untuk menentukan tata letak fasilitas yang baru dapat menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD).

2. METODOLOGI

Tahapan penelitian dalam menganalisa dan merancang ulang desain *layout* perusahaan adalah sebagai berikut:

2.1 Metode Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data yang diambil secara langsung oleh peneliti di lapangan atau tempat penelitian, seperti observasi ke lapangan lalu mencatat data-data yang diperlukan oleh peneliti. Data primer dapat berupa waktu proses dari tiap-tiap mesin, alur proses produksi, jumlah mesin di lantai produksi, dan jumlah operator.

b. Data Sekunder

Data yang didapatkan secara tidak langsung atau data ini diperoleh dari penelitian-penelitian seperti jurnal atau *paper*.

2.2 Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran pergerakan material, penyimpanan material (*storage*) baik bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya (Wignjosebroto, 2003), maka dari itu perancangan tata letak fasilitas dari suatu pabrik adalah penting.

2.3 Ongkos *Material Handling* (OMH)

Sistem *material handling* yang kurang sistematis menjadi masalah yang cukup besar dan mengganggu kelancaran terhadap proses produksi sehingga dapat mempengaruhi suatu sistem secara menyeluruh. Maka diperlukan penanganan tata letak fasilitas yang dapat menunjang aspek kelancaran aliran bahan. Kegiatan pemindahan bahan merupakan kegiatan yang membutuhkan biaya dan ikut mempengaruhi biaya produksi, sehingga perlu dilakukan perencanaan, pengawasan, pengendalian, serta perbaikan (Ramos, 2010).

2.4 *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

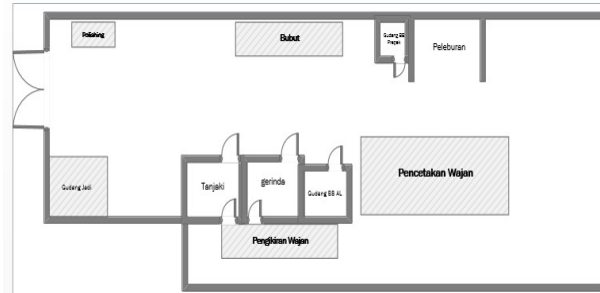
Peta keterkaitan aktivitas (ARC) digunakan untuk menganalisa tingkat hubungan atau keterkaitan aktivitas dari suatu ruangan dengan ruangan lainnya (Muther, 1955). Diagram ini dapat menghubungkan aktivitas-aktivitas secara berpasangan sehingga semua aktivitas akan diketahui tingkat hubungannya dan dapat membantu untuk mengetahui suatu ruangan perlu didekatkan atau dijauhkan dari ruangan lain. Menurut (Tompkins, 1990) *Activity Relationship Diagram* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak ruangan terhadap ruangan lainnya. Diagram keterkaitan kegiatan ini dibentuk dengan mengacu pada analisis peta keterkaitan kegiatan (ARC) yang telah dibuat sebelumnya.

2.5 Simulasi

Simulasi merupakan Teknik untuk meniru operasi-operasi atau proses yang terjadi dalam sebuah sistem dengan menggunakan bantuan perangkat computer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah (Sentia, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Layout Perusahaan



Gambar 1. Layout perusahaan

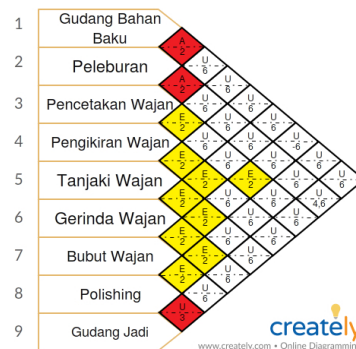
Layout perusahaan diperoleh dari hasil observasi secara langsung di UKM A3 Aluminium. *Layout* berfungsi sebagai *input modelling* pada *software* FlexSim, yang berisi data luas perusahaan, luas setiap stasiun kerja, aliran material, dan lain-lain. *Layout* juga berfungsi untuk identifikasi aliran material dan informasi yang nantinya akan digunakan pada pembuatan *activity relationship chart* dan *activity relationship diagram*. Aliran material pada proses produksi wajan dimulai dari operator mengambil bahan baku seng dan aluminium untuk dileburkan. Proses terakhir pemrosesan wajan adalah *polishing* sehingga wajan yang akan dijual lebih mengkilap. Berikut merupakan data *material handling* di UKM A3 Aluminium:

Tabel 6 Data *Material Handling*

Lokasi		<i>Material Handling</i>
Dari	Ke	
Gudang BB	Peleburan	1 Operator Pencetakan dan 1 Operator Tuang
Peleburan	Pencetakan	1 Operator Tuang
Pencetakan	Pengikiran	2 Operator Pengikiran
	Bubut	1 Operator Bubut
Pengikiran	Tanjaki	2 Operator Pengikiran
	Bubut	1 Operator Bubut
Tanjaki	Gerinda	2 Operato Tanjaki
	Pengikiran	1 Operator Pengikiran
Gerinda	Bubut	2 Operator Gerinda
Pengikiran	Gerinda	1 Operator Pengikiran
Bubut	<i>Polishing</i>	1 Operator <i>Polishing</i>
Gerinda		
<i>Polishing</i>	Gudang Jadi	

3.2 Activity Relationship Chart (ARC)

Berikut merupakan hasil *activity relationship chart* berdasarkan proses-proses produksi wajan yang terdapat pada UKM A3 Aluminium:



Gambar 2. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan *chart* yang berisi data kedekatan antar stasiun kerja. Data kedekatan stasiun kerja diidentifikasi berdasarkan aliran material, menggunakan tenaga kerja sama, kebisingan, dan dipengaruhi oleh beberapa faktor lain. ARC memiliki arti pada setiap perbedaan warna dan nomor yang diberikan pada hubungan kedekatan antar stasiun kerja. Untuk memperjelas arti dalam pemberian warna pada ARC diatas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7 Derajat Kedekatan dan Kode pada ARC

Waktu Kedekatan	Keterangan	Kode
	Mutlak didekatkan	A
	Sangat penting didekatkan	E
	Penting didekatkan	I
	Biasa/cukup	O
	Tidak penting didekatkan	U
	Tidak boleh berdekatan	X

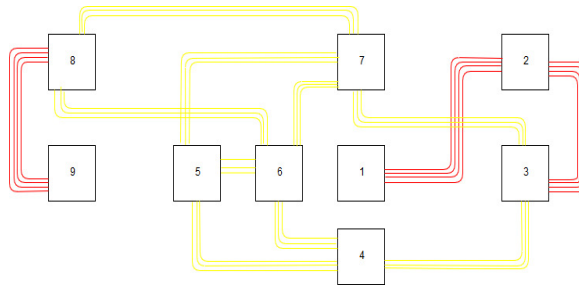
Untuk mengetahui alasan peneliti memberikan nomor pada setiap hubungan antar stasiun kerja dapat dilihat pada tabel penjelasan sebagai berikut.

Tabel 8 Alasan Hubungan Antar Lokasi

Alasan	Keterangan
1	Urutan aliran kerja
2	Aliran material
3	Menggunakan tenaga kerja yang sama
4	Bising, panas, bau, debu, kotor (sumber kontaminan)
5	Keselamatan

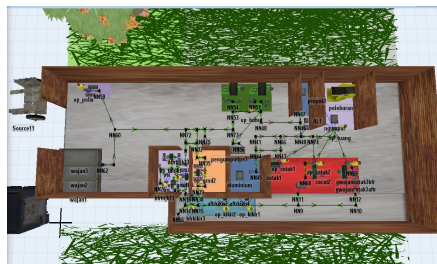
3.3 Activity Relationship Diagram (ARD)

Untuk mendapatkan gambaran lebih lanjut mengenai tata letak, maka dibuat *Activity Relationship Diagram* (ARD). Diagram tersebut dibuat berdasarkan hubungan kedekatan yang sudah diidentifikasi melalui *Activity Relationship Chart* (ARC).



Gambar 3. Activity Relationship Diagram

3.4 Model Layout Awal Perusahaan



Gambar 3. Model FlexSim Layout Awal Perusahaan

Pembuatan model menggunakan *software* FlexSim berdasarkan data-data yang sudah terkumpul yaitu data waktu proses tiap mesin pada stasiun kerja, luas setiap stasiun kerja, luas perusahaan, jumlah operator, jumlah bahan baku. Setelah pembuatan model, model akan divalidasi terlebih dahulu menggunakan tiga uji. Berikut merupakan hasil uji validasi:

Tabel 9 Hasil Validasi

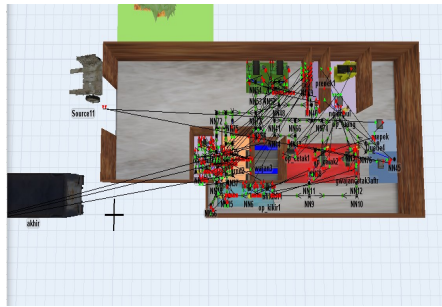
Uji Validasi	Nilai Tabel	Nilai Hitung	Keterangan
Kesamaan dua rata-rata	-2,048 dan +2,408	314,85	TIDAK VALID
Kesamaan dua variansi	2,101 dan 0,476	0,356	VALID
<i>Chi square</i>	42,56	10,57	VALID

Uji yang digunakan dalam validasi model adalah uji kesamaan dua rata-rata, uji kesamaan dua variasi, dan uji *chi square*. Validasi digunakan untuk membuktikan apakah model yang sudah dibuat sama dengan sistem nyatanya. Model dikatakan valid jika hasil ketiga uji valid atau hasil uji persamaan dua rata-rata dan dua variansi valid, dan atau uji *chi square* valid. Berdasarkan tabel hasil validasi dinyatakan bahwa model yang sudah dibuat valid karena uji *chi square* valid dengan nilai *chi* hitung lebih kecil daripada nilai *chi* tabel ($10,57 < 45,56$), yang artinya model yang telah dibuat sama dengan atau menyerupai sistem nyata.

3.5 Desain Eksperimen

Berikut merupakan desain eksperimen berdasarkan model awal perusahaan yang telah dibuat untuk mendapatkan alternatif yang tepat.

- a. Alternatif 1



Gambar 4. Layout Usulan

Pada alternatif 1 peneliti mencoba untuk mengubah tata letak *layout* perusahaan. Dari perubahan layout menunjukkan bahwa biaya *material handling* menurun dari 37.012,46 menjadi 32.985,74, besar penurunannya adalah 10,87%. *Output* yang dihasilkan dari *layout* usulan tersebut juga mempunyai nilai rata-rata yang tidak signifikan dengan *layout* awal.

b. Alternatif 2

Pada alternatif kedua, peneliti mencoba untuk menambah mesin grenda untuk mengurangi jumlah WIP. Dari gambar hasil, skenario 1 adalah model awal yang menggunakan satu mesin grenda, lalu pada skenario 2 menunjukkan hasil *output* model awal yang menggunakan dua mesin grenda, dan skenario 3 menunjukkan hasil *output* model awal yang menggunakan tiga mesin grenda. Pada alternatif 2 *output* naik dari 330 menjadi 390 unit produk wajan dengan skenario paling optimal menambah satu mesin grenda.

3.6 Pembahasan

3.6.1 Analisis Model Awal

Setelah dilakukan *run simulation* selama 1 hari kerja, dapat diketahui bahwa *output* produk wajan yang dihasilkan berjumlah 330 unit. Adapun barang setengah jadi yang masih terdapat pada beberapa stasiun kerja berjumlah 120 unit. Penumpukan terjadi pada stasiun kerja gerinda, hal tersebut dikarenakan pada proses ini terlalu banyak barang yang masuk dan stasiun kerja ini memproses ketiga tipe wajan yaitu wajan 14, 13, 12 secara bersamaan.

Dari model awal yang telah dibuat dan telah disimulasikan lalu dilakukan pengukuran total biaya ongkos *material handling* dengan cara memasukkan asumsi biaya pada *financial report* pada kategori *travel empty* dan *travel load*. Asumsi biaya yang dimasukkan pada kategori tersebut adalah \$1 untuk *travel empty* dan \$3 untuk *travel load*. Dari hasil perhitungan total biaya OMH didapatkan nilainya sebesar \$37.012,46. Setelah dianalisis ternyata terdapat lokasi yang berposisi jauh dari stasiun kerja yang lain, padahal untuk kelancaran aliran material stasiun kerja tersebut harus didekatkan. lokasi yang berjauhan adalah *polishing Operator polishing* dalam mengambil wajan untuk diproses *polilsh* harus berjalan jauh dan bolak-balik, oleh karena itu OMH yang dihasilkan begitu besar.

3.6.2 Analisis Model Alternatif 1

Alternatif 1 merupakan perubahan *layout* perusahaan A3 Aluminium berdasarkan ARC dan ARD yang telah dibuat sebelumnya. perubahan lokasi yang dilakukan adalah menukar lokasi *polishing* dengan lokasi gudang bahan baku prepek dan menukar lokasi gudang produk jadi dengan gudang bahan baku aluminium. Lokasi gudang bahan baku prepek dan gudang bahan baku aluminium dipindah di ruang pekerja dan ruang barang pekerja yang berada didekat lokasi pencetakan wajan. Pemindahan lokasi gudang bahan baku prepek dan aluminium tersebut bisa dilakukan karena pada ruangan tersebut mempunyai *space* yang cukup digunakan sebagai gudang bahan baku. dari perubahan *layout* yang telah dilakukan menghasilkan total biaya ongkos *material handling* sebesar \$32.985,74. Berdasarkan penurunan tersebut bisa disimpulkan bahwa perubahan *layout* yang telah dilakukan menurunkan biaya sebesar 10,87%. *Output* yang dihasilkan dari *layout* usulan sama seperti model awal yaitu rata-rata 330 unit.

3.6.3 Analisis Model Alternatif 2

Pada alternatif 2 peneliti mencoba untuk menambahkan mesin grenda untuk mengurangi jumlah WIP yang masih berada di berbagai stasiun kerja dan juga untuk menambah *output* wajan. Setelah dilakukan penambahan mesin grenda hasil atau *output* wajan yang tadinya 330 unit berubah menjadi 390 unit wajan. Penambahan mesin tersebut pada sistem nyatanya juga harus terdapat pekerja yang mengoperasikan mesin. Peneliti menyarankan untuk tidak melakukan perekrutan pekerja baru melainkan pekerja yang mengoperasikan mesin tersebut adalah pekerja pencetakan wajan 2, dikarenakan pekerja pencetakan wajan selesai bekerja jam 12.30. Setelah melakukan pencetakan wajan lalu pekerja pencetakan wajan tersebut juga mengoperasikan mesin grenda. Tetapi pihak perusahaan juga harus menambah upah/gaji pada pekerja tersebut dikarenakan merangkap sebagai pekerja mesin grenda. Hal tersebut lebih efektif daripada harus melakukan perekrutan pekerja lagi. Namun penambahan mesin tersebut harus diestimasi kembali.

4. Kesimpulan

Dari penelitian serta pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk menurunkan total biaya ongkos *material handling* dilakukan tata letak *layout*. Berdasarkan ARC dan ARD yang sudah dibuat, dilakukan dengan cara menukar lokasi *polishing* dan gudang produk jadi dengan lokasi gudang bahan baku prepek dan aluminium. Sedangkan lokasi gudang bahan baku aluminium dan prepek dipindah di ruang pekerja pegawai dan ruang barang. Hal tersebut dimungkinkan karena *space* pada lokasi-lokasi tersebut cukup.
2. Dari perubahan *layout* yang sudah dilakukan didapatkan hasil total biaya ongkos *material handling* awal dan *layout* usulan menurun 10,87% dari \$37.012,46 menjadi \$32.985,74.
3. Barang setengah jadi yang masih terdapat di berbagai lokasi stasiun kerja pada sistem nyatanya masih terbilang cukup banyak yaitu 120 unit, dengan cara menambah 1 buah mesin grenda (*Scenario 2*) didapatkan *output* wajan bertambah dan mengurangi jumlah WIP.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J., 1990. *Tata Letak Pabrik dan Penanganan Bahan Terjemahan Nurhayati, Mardiono*. Bogor: Institut Teknologi Bandung.
- Muther, 1955. *Practical Plant Layout*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Ramos, 2010. Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*, pp. 167-176.
- Sentia, P. D., 2016. Pendekatan Simulasi Untuk Analisis Antrian Pada Bengkel Servis PT. X. *Optimasi Sistem Industri*, pp. 105-113.
- Susetyo J, d., 2010. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Group Technology Blocplan Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*, Volume Vol. 3, pp. 75-84.
- Tompkins, 1990. *Facilities Planning*. Canada: PWS Publishing.
- Wignjosoebroto, 2003. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi 3 ed. Surabaya: Guna Widya.
- Yusof, 2011. Perkembangan Industri Nasional dan Peran Penanaman Modal Asing (PMA). *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, Volume Vol. 8, pp. 71-80.